

明 細 書

空気入りタイヤ

技術分野

- [0001] この発明は、トレッド部に、実質的にタイヤ赤道面に沿って延びる複数本の周方向溝を具え、車両装着時に該車両の内外に対する向きが指定されており、適用リムに組み付けて規定の空気圧を充填し、かつ最大負荷能力に相当する質量を負荷した状態にて、トレッド部をタイヤ赤道面で2つのトレッド半区域に区分したときの車両外側に位置するトレッド半区域の有効接地面積が、車両内側に位置するトレッド半区域の有効接地面積よりも大きい非対称トレッドパターンを有する空気入りタイヤに関し、特にかかるタイヤのコニシティを抑制してドライ路面での操縦安定性とウェット路面での排水性の双方を高いレベルで両立させる。

背景技術

- [0002] 空気入りタイヤの高速走行時の操縦安定性を高めるためには、タイヤの偏平化や、トレッド部及びトレッド部内側のベルト部の強度を高めることが有効である。また、コーナリング時に、車両の負荷転動により車両装着したタイヤのうち、コーナリング外側に位置するタイヤであって、特にそのタイヤの車両外側に位置するトレッド半区域に加わる接地圧が局所的に高くなるので、コーナリング時の操縦安定性を高めるためには、このタイヤのネガティブ率を小さくして、有効接地面積を大きくすることが有効である。しかし、ネガティブ率の低いタイヤはウェット路面での排水性が低いことから問題となる。
- [0003] そこで、トレッド部をタイヤ赤道面で2つのトレッド半区域に区分して、コーナリング時に高い接地圧の加わる車両外側に位置するトレッド半区域の有効接地面積を相対的に大きくすることでコーナリング時の操縦安定性を高めながら、かかる操縦安定性への寄与の低い車両内側に位置するトレッド半区域のネガティブ率を相対的に大きくすることで排水性を高めた非対称トレッドパターンを有するタイヤが用いられている(例えば「月刊タイヤ 2001年3月号、新商品ハイライト」参照)。
- [0004] また、特開平10-217719号公報には、車両外側に位置するトレッド半区域に1本

の周方向溝を配設し、車両内側に位置するトレッド半区域に2本の周方向溝を配設した非対称トレッドパターンを有するタイヤにおいて、これら周方向溝間および周方向溝とトレッド接地縁との間に多数本の傾斜溝を配設し、傾斜溝のタイヤ周方向に対する延在角を適正化することによって、ウェット性能を向上し、偏摩耗及びタイヤ騒音を抑制したタイヤが記載されている。

- [0005] しかし、これら非対称パターンを有するタイヤにおいては、タイヤユニフォミティ成分の一つであり、タイヤ幅方向に作用する、いわゆるコニシティが非常に大きくなり、車両の直進性が悪化するという問題がある。

発明の開示

- [0006] したがって、この発明の目的は、両トレッド半区域の有効接地面積と両トレッド接地縁のタイヤ径方向位置の適正化を図ることにより、コニシティを抑制しつつ、ドライ路面での操縦安定性とウェット路面での排水性の双方を高いレベルで両立させたタイヤを提供することにある。
- [0007] 上記の目的を達成するため、この発明は、トレッド部に、タイヤ赤道面に沿って延びる複数本の周方向溝を具え、トレッド部をタイヤ赤道面で二分した両トレッド半区域に非対称のトレッドパターンを形成してなる空気入りタイヤにおいて、適用リムに組み付けて規定の空気圧を充填し、かつ最大負荷能力に相当する質量を負荷したタイヤ車輪の車両装着姿勢にて、車両外側に位置するトレッド半区域の有効接地面積 S_{out} が、車両内側に位置するトレッド半区域の有効接地面積 S_{in} よりも大きく、かつ車両外側に位置するトレッド接地縁から、タイヤ赤道面と交差するトレッド部踏面位置までのタイヤ径方向距離 H_{out} が、車両内側に位置するトレッド接地縁から、タイヤ赤道面と交差するトレッド部踏面位置までのタイヤ径方向距離 H_{in} よりも小さいことを特徴とする空気入りタイヤである。
- [0008] ここで、「適用リム」、「最大負荷能力」及び「規定の空気圧」とは、JATMA、TRA、ETRTO等の、タイヤが製造、販売、又は使用される地域において有効な工業基準、規格等に規定された適用リム、最大負荷能力及び最大負荷能力に応じた空気圧をそれぞれいうものとする。また、「トレッド接地縁」とは、JATMAに規定された静的負荷半径測定条件、すなわちタイヤを適用リムに装着し、空気圧を180kPa(相対圧)と

し、最大負荷能力の88%に相当する質量を負荷した条件下において、接地しているトレッド踏面の端部をいうものとする。また、「有効接地面積」とは、トレッド部の接地域内の陸部面積をいうものとする。

- [0009] また、有効接地面積 S_{out} 及び S_{in} 並びにタイヤ径方向距離 H_{out} 及び H_{in} が下記式(2)で表される関係を満たすことが好ましい。

記

$$S_{out}/S_{in} = A \times H_{out}/H_{in} \quad (\text{但し、} 1.1 < A < 2.1) \quad (2)$$

- [0010] さらに、タイヤ幅方向断面にて、車両外側に位置するトレッド半区域の曲率半径が車両内側に位置するトレッド半区域の曲率半径の110～500%の範囲にあることが好ましい。
- [0011] さらにまた、 H_{out} が2～20mmの範囲にあることが好ましい。
- [0012] 加えて、 H_{in} が3～30mmの範囲にあることが好ましい。
- [0013] 加えてまた、 H_{out} がトレッド接地幅の1.5～15%の範囲にあり、 H_{in} がトレッド接地幅の2～20%の範囲にあることが好ましい。
- [0014] また、トレッド部に、タイヤ赤道面に対して傾斜して延びる複数本の傾斜溝をさらに具えることが好ましい。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]この発明に従う代表的な空気入りタイヤの要部のタイヤ幅方向断面図である。
- [図2]図1に示すタイヤのトレッド部の一部の展開図である。
- [図3]この発明に従う他の空気入りタイヤのトレッド部の一部の展開図である。
- [図4]この発明に従う他の空気入りタイヤのトレッド部の一部の展開図である。
- [図5]従来例のタイヤのトレッド部の一部の展開図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0016] 以下、図面を参照しつつ、この発明の実施の形態を説明する。図1は、この発明に従う代表的な空気入りタイヤ(以下「タイヤ」という。)の要部のタイヤ幅方向断面図である。
- [0017] 図1に示すタイヤ1は、図示しない一対のビード部間でトロイド状に延びるカーカス2のクラウン部3の外周上に、ベルト層4、ベルト補強層5及びトレッド部6を順次積層し

てなる。さらに、タイヤ1は、トレッド部6に、タイヤ赤道面Eに沿って延びる複数本の周方向溝、図1では3本の周方向溝7a、7b、7cを具え、トレッド部6をタイヤ赤道面Eで二分した両トレッド半区域8、9に非対称のトレッドパターンを形成してなる。なお、図示例では、ベルト層4は1層であるが、2層以上であってもよい。また、ベルト補強層5を、図示例ではベルト層4の全面を覆う1層の広幅層で構成しているが、ベルト層4の端部のみを覆う2層の狭幅層で構成してもよく、これら広幅層と狭幅層とを組み合わせで構成してもよい。

- [0018] そして、この発明の構成上の主な特徴は、タイヤ1を適用リムに組み付けて規定の空気圧を充填し、かつ最大負荷能力に相当する質量を負荷したタイヤ車輪の車両装着姿勢(図1では、右側を車両内側に装着するものとする。)にて、車両外側に位置するトレッド半区域、図1では左側に位置するトレッド半区域8の有効接地面積 S_{out} が、車両内側に位置するトレッド半区域、図1では右側に位置するトレッド半区域9の有効接地面積 S_{in} よりも大きく、かつ車両外側に位置するトレッド接地縁10から、タイヤ赤道面Eと交差するトレッド部踏面位置11までのタイヤ径方向距離 H_{out} が、車両内側に位置するトレッド接地縁12から、タイヤ赤道面と交差するトレッド部踏面位置11までのタイヤ径方向距離 H_{in} よりも小さいことにある。

- [0019] 以下、この発明が上記構成を採用するに至った経緯を作用とともに説明する。

トレッド部をタイヤ赤道面で二分した両トレッド半区域の有効接地面積を異ならせた非対称トレッドパターンを有するタイヤは、高い荷重の加わる車両外側に位置するトレッド半区域の有効接地面積を大きくすることで操縦安定性を高めながら、操縦安定性への寄与の低い車両内側に位置するトレッド半区域の有効接地面積を小さくすることで排水性を高め、本来二律背反関係にあるとされていたこれらの性能を両立させている。しかし、かかる非対称トレッドパターンを有するタイヤにおいては、大きなコニシティが発生し、直進時の操縦安定性が悪化するという問題があった。

- [0020] このコニシティの発生の原因につき、発明者が鋭意研究を重ねたところ、かかる非対称トレッドパターンを有するタイヤにおいては、路面からの接地圧が、有効接地面積の大きいトレッド半区域では大きくなり、有効接地面積の小さいトレッド半区域では小さくなるため、タイヤと路面との間で作用するタイヤ幅方向せん断力が両トレッド半

区域で相違する結果、両トレッド半区域でそれぞれ発生するタイヤ幅方向せん断力の差がコニシティ発生の要因となることを見出した。発明者はこのタイヤ幅方向せん断力についてさらに研究を重ね、タイヤ幅方向せん断力はタイヤ赤道面からタイヤ幅方向外側に向かって増大し、トレッド接地縁で最大となること、トレッド接地縁におけるタイヤ幅方向せん断力は、トレッド接地縁からタイヤ赤道面と交差するトレッド部踏面位置までのタイヤ径方向距離であるトレッド落ち量が大きいほど大きくなること、及びタイヤ幅方向せん断力は落ち量の変化に非常に敏感であることを見出した。そこで発明者は、タイヤ幅方向せん断力が大きくなる有効接地面積の大きいトレッド半区域では、トレッド接地縁の落ち量を小さくすることでタイヤ幅方向せん断力を減少させ、一方、タイヤ幅方向せん断力の小さくなる有効接地面積の小さいトレッド半区域では、トレッド接地縁の落ち量を大きくすることでタイヤ幅方向せん断力を増大させれば、両トレッド半区域に発生するタイヤ幅方向せん断力のバランスが取れて、コニシティの発生を抑制することができるので、ドライ路面での操縦安定性とウェット路面での排水性の双方を高いレベルで満足させることができることを見出し、この発明を完成させるに至ったのである。

- [0021] また、有効接地面積 S_{out} 及び S_{in} 並びにタイヤ径方向距離 H_{out} 及び H_{in} が下記式(3)で表される関係を満たすことが好ましい。

記

$$S_{out} / S_{in} = A \times H_{out} / H_{in} \quad (\text{但し、} 1.1 < A < 2.1) \quad (3)$$

Aが1.1以下の場合には、両トレッド半区域8、9のトレッド接地縁10、12におけるタイヤ幅方向せん断力の差が、路面からの接地圧力の差により生じるタイヤ幅方向せん断力の差を上回る結果、通常の非対称トレッドパターンを有するタイヤとは逆向きのコニシティが発生するおそれがあるからであり、2.1以上の場合には、両トレッド半区域のトレッド接地縁におけるタイヤ幅方向せん断力の差が、路面からの接地圧力の差により生じるタイヤ幅方向せん断力の差を打ち消すことができず、コニシティを抑制する効果が十分に得られないおそれがあるからである。

- [0022] さらに、タイヤ幅方向断面にて、車両外側に位置するトレッド半区域8の曲率半径 R_o が車両内側に位置するトレッド半区域9の曲率半径 R_i の110～500%の範囲にあ

ることが好ましい。曲率半径 R_o が曲率半径 R_i の110%未満の場合には、両トレッド半区域8、9のトレッド接地縁10、12におけるタイヤ幅方向せん断力の差が、路面からの接地圧力の差により生じるタイヤ幅方向せん断力の差を上回る結果、通常の非対称トレッドパターンを有するタイヤとは逆向きのコニシティが発生するおそれがあるからであり、500%を超える場合には、両トレッド半区域8、9のトレッド接地縁10、12におけるタイヤ幅方向せん断力の差が、路面からの接地圧力の差により生じるタイヤ幅方向せん断力の差を打ち消すことができず、コニシティを抑制する効果が十分に得られないおそれがあるからである。

[0023] さらにまた、車両外側に位置するトレッド半区域8の落ち量 H_{out} が2〜20mmの範囲にあることが好ましい。落ち量 H_{out} が2mm未満の場合には、トレッド接地縁10に路面からの接地圧力が集中するため、このトレッド接地縁10において局所的な摩耗が発生するからであり、20mmを超える場合には、トレッド接地縁10におけるタイヤ幅方向せん断力が過大となり、車両内側に位置するトレッド半区域9の落ち量 H_{in} を大きくしても両トレッド半区域のタイヤ幅方向せん断力のバランスを取ることができなくなるおそれがあるからである。

[0024] 加えて、車両内側に位置するトレッド半区域9の落ち量 H_{in} が3〜30mmの範囲にあることが好ましい。落ち量 H_{in} が3mm未満の場合には、両トレッド半区域8、9のトレッド接地縁10、12におけるタイヤ幅方向せん断力の差が、路面からの接地圧力の差により生じるタイヤ幅方向せん断力の差を打ち消すことができず、コニシティを抑制する効果が十分に得られないおそれがあるからであり、30mmを超える場合には、トレッド接地縁12が接地しなくなるからである。

[0025] 加えてまた、車両外側に位置するトレッド半区域8の落ち量 H_{out} がトレッド接地幅 W の1.5〜15%の範囲にあり、 H_{in} がトレッド接地幅 W の2〜20%の範囲にあることが好ましい。落ち量 H_{out} がトレッド接地幅 W の1.5%未満の場合には、トレッド接地縁10に路面からの接地圧力が集中するため、このトレッド接地縁10において局所的な摩耗が発生するからであり、15%を超える場合には、トレッド接地縁10におけるタイヤ幅方向せん断力が過大となり、車両内側に位置するトレッド半区域9の落ち量 H_{in} を大きくしても両トレッド半区域のタイヤ幅方向せん断力のバランスを取ることができ

なくなるおそれがあるからである。また、落ち量 H_{in} がトレッド接地幅 W の2%未満の場合には、両トレッド半区域8、9のトレッド接地縁10、12におけるタイヤ幅方向せん断力の差が、路面からの接地圧力の差により生じるタイヤ幅方向せん断力の差を打ち消すことができず、コンシディを抑制する効果が十分に得られないおそれがあるからであり、20%を超える場合には、トレッド接地縁12が接地しなくなるからである。

[0026] 図2は、図1に示すタイヤのトレッド部2の一部の展開図である。図2に示すように、タイヤ1は、トレッド部6にタイヤ赤道面 E に対して傾斜して延びる複数本の傾斜溝13をさらに具えることが好ましい。かかる傾斜溝13を配設することにより排水性が一層向上するからである。

[0027] なお、上述したところは、この発明の実施態様の一部を示したにすぎず、請求の範囲において種々の変更を加えることができる。例えば、図1では、溝幅の等しい周方向溝7a、7b、7cを、トレッド半区域8には1本、トレッド半区域9には2本を配設することで、両トレッド半区域8、9の有効接地面積を適正関係となるように設定しているが、図3に示すように、両トレッド半区域8、9に同数の周方向溝、図3では各2本の周方向溝7a、7b、7c、7dをそれぞれ配設し、周方向溝7a、7bの溝幅を周方向溝7c、7dの溝幅よりも小さくすることで有効接地面積が適正関係となるように設定してもよい。あるいは、図4に示すように、両トレッド半区域8、9に同数の周方向溝、図4では各2本の周方向溝7a、7b、7c、7dをそれぞれ配設し、傾斜溝13の配設本数を両トレッド半区域8、9で異ならせることにより、有効接地面積の差を得てもよい。さらに、図1では、各トレッド半区域8、9を、タイヤ赤道面上に中心を持ち、曲率半径が R_i 又は R_o である単一の円弧で構成した例を示したが、各トレッド半区域を、相互に内接する複数個の円弧をつなげて構成してもよい。

実施例

[0028] 次に、この発明に従うタイヤを試作し、性能評価を行ったので、以下に説明する。

[0029] 実施例1のタイヤは、タイヤサイズが205/65R15の乗用車用空気入りラジアルタイヤであり、図2に示すトレッドパターンを有し、周方向溝の溝深さがいずれも8mmであり、周方向溝の溝幅がいずれも7mmであり、車両外側に位置するトレッド半区域の有効接地面積の、車両内側に位置するトレッド半区域の有効接地面積に対する比が

1. 14であり、各トレッド半区域をタイヤ赤道面上に中心を持つ単一の円弧でそれぞれ構成しており、表1に示す諸元を有する。また、これとの比較のため、タイヤサイズ並びに周方向溝の配設本数、溝深さ及び溝幅が実施例1のタイヤと同じであり、各トレッド半区域をタイヤ赤道面上に中心を持つ単一の円弧でそれぞれ構成しているものの、図5に示すトレッドパターンを有し、両トレッド半区域の有効接地面積及び両トレッド接地縁における落ち量が等しく、表1に示す諸元を有するタイヤ(従来例1)、図2に示すトレッドパターンを有するものの、両トレッド接地縁における落ち量が等しく、表1に示す諸元を有するタイヤ(比較例1)についても併せて試作した。

[0030] 実施例2のタイヤは、タイヤサイズが205/65R15の乗用車用空気入りラジアルタイヤであり、図2に示すトレッドパターンを有し、周方向溝の溝深さがいずれも8mmであり、周方向溝の溝幅がいずれも7mmであり、車両外側に位置するトレッド半区域の有効接地面積の、車両内側に位置するトレッド半区域の有効接地面積に対する比が1. 14であり、各トレッド半区域をタイヤ赤道面に中心を持つ円弧と、これに内接し、タイヤ赤道面に平行でかつタイヤ赤道面からタイヤ幅方向外側に34. 3mm離れた線上に中心をもつ円弧の2種の円弧でそれぞれ構成しており、表2に示す諸元を有する。これとの比較のため、タイヤサイズ並びに周方向溝の配設本数、溝深さ及び溝幅が実施例のタイヤと同じであり、各トレッド半区域をタイヤ赤道面に中心を持つ第1の円弧と、これに内接し、タイヤ赤道面に平行でかつタイヤ赤道面からタイヤ幅方向外側に34. 3mm離れた線上に中心を持ち、曲率半径が第1の円弧より小さい第2の円弧の2種の円弧でそれぞれ構成しているものの、図5に示すトレッドパターンを有し、両トレッド半区域の有効接地面積及び両トレッド接地縁における落ち量が等しく、表2に示す諸元を有するタイヤ(従来例2)、図2に示すトレッドパターンを有するものの、両トレッド接地縁における落ち量が等しく、表2に示す諸元を有するタイヤ(比較例2)についても併せて試作した。

[0031] 前記各供試タイヤをJATMAに定められた標準リム(6JJ)に取り付けてタイヤ車輪とし、240kPa(相対圧)の内圧を適用し、次の各試験を行った。

[0032] 1. コンシティ

前記各タイヤ車輪を10本ずつ用意し、それぞれのタイヤ車輪に対して、タイヤ負荷

荷重:4.4kN、走行速度:10km/hの条件下でドラム試験機上を走行させたときに発生する横力(N)を測定した。そして、10本のタイヤ車輪の測定値を平均して、この平均値をコニシティとして評価した。

[0033] 2. 操縦安定性

前記各タイヤ車輪をテスト車両の4輪に装着し、タイヤ負荷荷重:2名乗車相当の条件下で、ドライ路面のテストコースを各種走行モードで走行したときの操縦安定性をプロのドライバーによるフィーリングにより評価した。

[0034] 3. 排水性

前記各タイヤ車輪をテスト車両の4輪に装着し、タイヤ負荷荷重:2名乗車相当の条件下で、水深5mmのウェット路面を通過時にハイドロプレーニング現象が発生する限界速度を測定し、この測定値から排水性を評価した。

[0035] コニシティ、操縦安定性及び排水性の各評価結果を表1及び2に示す。なお、表1及び2に示すコニシティの数値は小さいほどコニシティが生じにくいことを示しており、また、操縦安定性及び排水性の数値は、表1では従来例1の評価結果を、表2では従来例2の評価結果をそれぞれ100としたときの指数比で示してあり、数値の大きいほど性能が優れている。

[0036] [表1]

		従来例1	比較例1	実施例1
トレッド接地幅		75mm	75mm	75mm
車両外側のトレッド半区域	トレッド接地縁における落ち量	7mm	7mm	6.8mm
	曲率半径	405mm	405mm	417mm
車両内側のトレッド半区域	トレッド接地縁における落ち量	7mm	7mm	7.2mm
	曲率半径	405mm	405mm	394mm
評価結果	コニシティ	18N	86N	20N
	操縦安定性	100	108	105
	排水性	100	108	108

[0037] [表2]

		従来例2	比較例2	実施例2
トレッド接地幅		76mm	76mm	76mm
車両外側のトレッド半区域	トレッド接地線における落ち量	6.9mm	6.9mm	6.8mm
	曲率半径(第1円弧/第2円弧)	810/160mm	810/160mm	810/185mm
車両内側のトレッド半区域	トレッド接地線における落ち量	6.9mm	6.9mm	7.1mm
	曲率半径(第1円弧/第2円弧)	810/160mm	810/160mm	810/140mm
評価結果	コニシティ	19N	88N	22N
	操縦安定性	100	108	106
	排水性	100	108	108

[0038] 表1に示す結果から、実施例1のタイヤは、従来例1のタイヤに比べてコニシティを同等のレベルに抑制しながら操縦安定性及び排水性が格段に優れており、比較例1のタイヤに比べて操縦安定性及び排水性を同等のレベルに維持しながらコニシティが格段に抑制されており、総合的に優れたタイヤであることが分かる。また、表2に示す結果から、実施例2のタイヤは、従来例2のタイヤに比べてコニシティを同等のレベルに抑制しながら操縦安定性及び排水性が格段に優れており、比較例2のタイヤに比べて操縦安定性及び排水性を同等のレベルに維持しながらコニシティが格段に抑制されており、総合的に優れたタイヤであることが分かる。

産業上の利用可能性

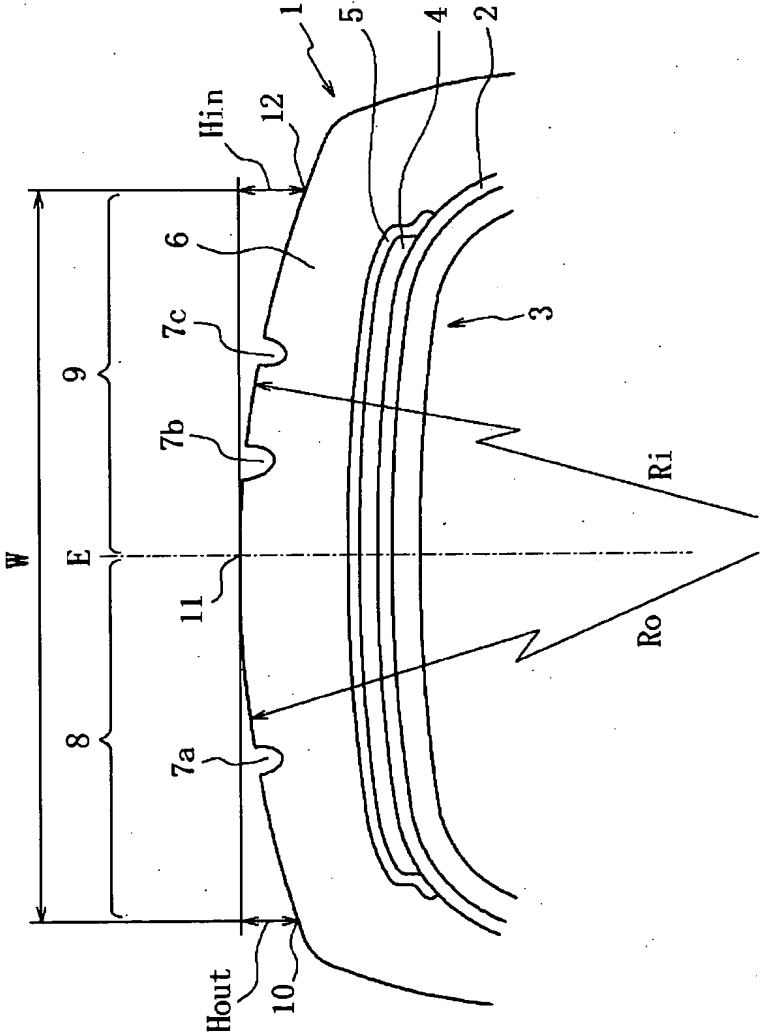
[0039] この発明により、トレッド部の有効接地面積とトレッド接地面のタイヤ幅方向断面形状の適正化を図り、コニシティを抑制しつつ、ドライ路面での操縦安定性とウェット路面での排水性の双方を高いレベルで両立させたタイヤを提供することが可能となった。

請求の範囲

- [1] トレッド部に、タイヤ赤道面に沿って延びる複数本の周方向溝を具え、トレッド部をタイヤ赤道面で二分した両トレッド半区域に非対称のトレッドパターンを形成してなる空気入りタイヤにおいて、
- 適用リムに組み付けて規定の空気圧を充填し、かつ最大負荷能力に相当する質量を負荷したタイヤ車輪の車両装着姿勢にて、車両外側に位置するトレッド半区域の有効接地面積 S_{out} が、車両内側に位置するトレッド半区域の有効接地面積 S_{in} よりも大きく、かつ車両外側に位置するトレッド接地縁から、タイヤ赤道面と交差するトレッド部踏面位置までのタイヤ径方向距離 H_{out} が、車両内側に位置するトレッド接地縁から、タイヤ赤道面と交差するトレッド部踏面位置までのタイヤ径方向距離 H_{in} よりも小さいことを特徴とする空気入りタイヤ。
- [2] 前記有効接地面積 S_{out} 及び S_{in} 並びにタイヤ径方向距離 H_{out} 及び H_{in} が下記式(1)で表される関係を満たす請求項1に記載のタイヤ。
- 記
- $$S_{out} / S_{in} = A \times H_{out} / H_{in} \quad (\text{但し、} 1.1 < A < 2.1) \quad (1)$$
- [3] タイヤ幅方向断面にて、車両外側に位置するトレッド半区域の曲率半径が車両内側に位置するトレッド半区域の曲率半径の110～500%の範囲にある請求項1又は2に記載のタイヤ。
- [4] H_{out} が2～20mmの範囲にある請求項1～3のいずれか一項に記載のタイヤ。
- [5] H_{in} が3～30mmの範囲にある請求項1～3のいずれか一項に記載のタイヤ。
- [6] H_{out} がトレッド接地幅の1.5～15%の範囲にあり、 H_{in} がトレッド接地幅の2～20%の範囲にある請求項1～5のいずれか一項に記載のタイヤ。
- [7] トレッド部に、タイヤ赤道面に対して傾斜して延びる複数本の傾斜溝をさらに具える請求項1～6のいずれか一項に記載のタイヤ。

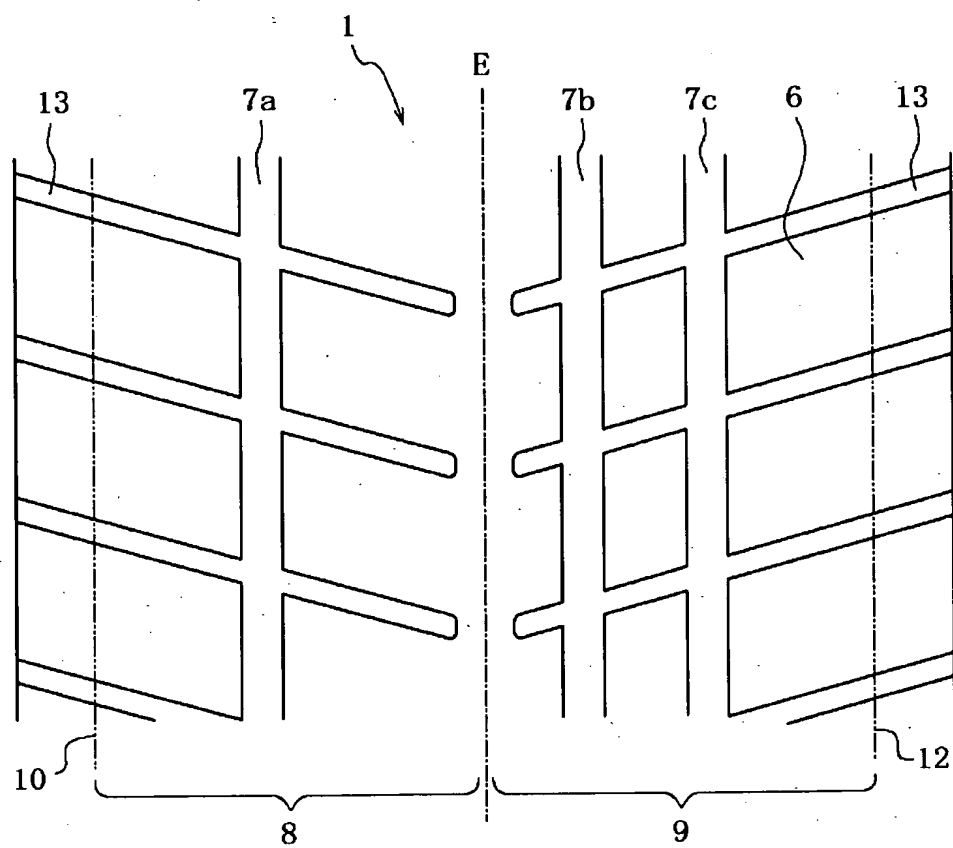
[図1]

FIG. 1



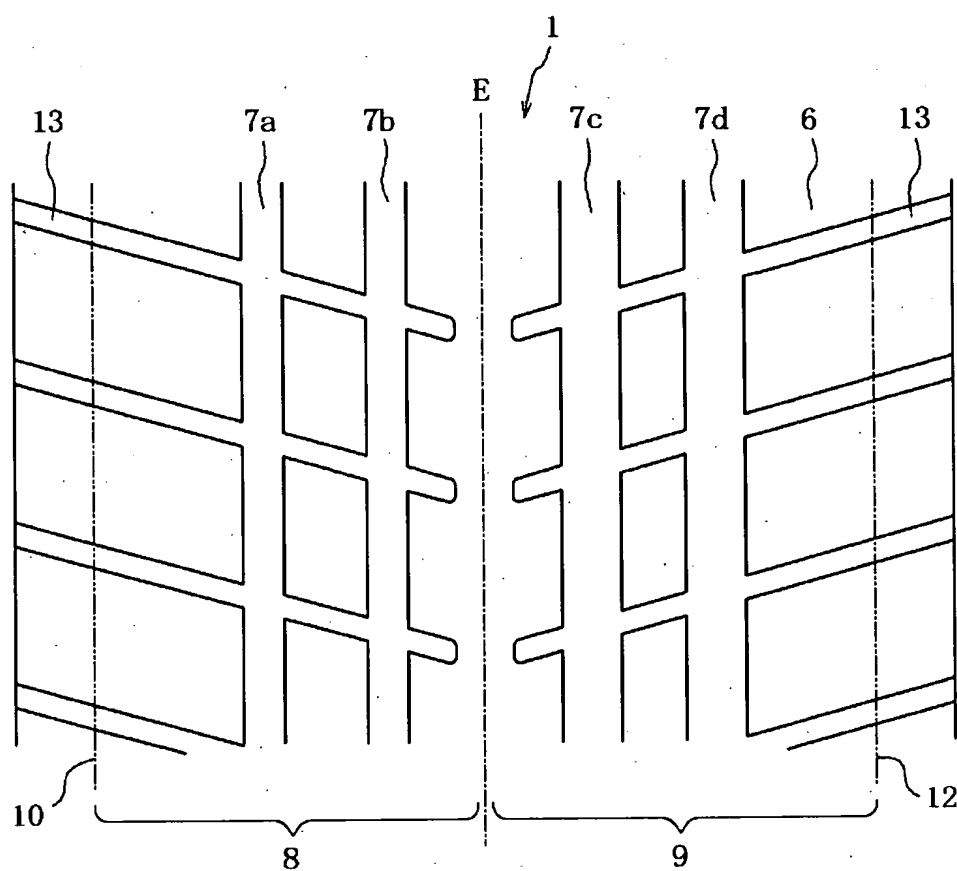
[図2]

FIG. 2



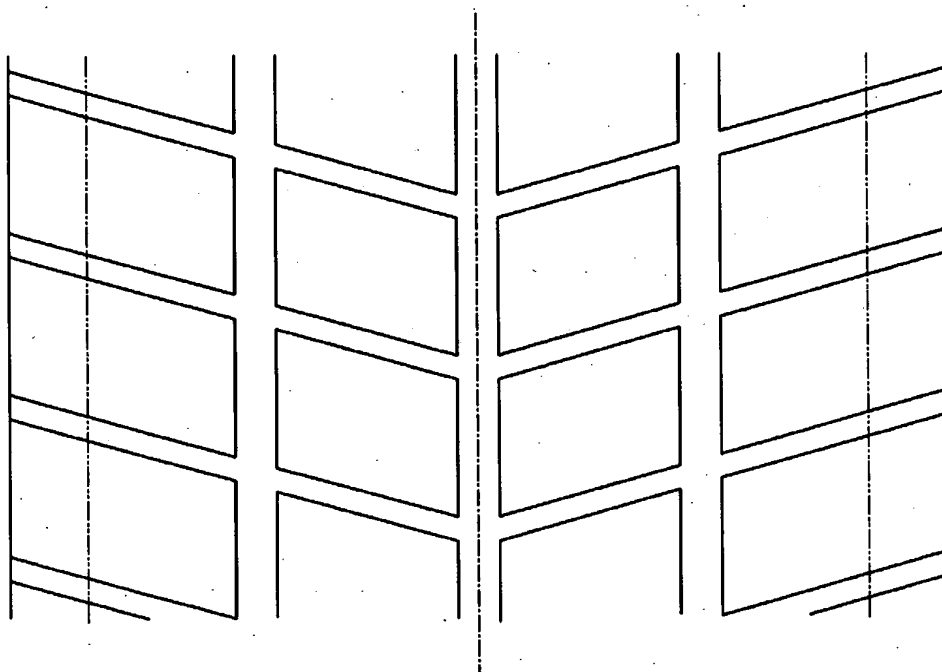
[図3]

FIG. 3



[図5]

FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B60C11/00, B60C11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B60C11/00-11/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 57-147901 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 13 September, 1982 (13.09.82), Claims; page 3, lower right column; Fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 7-164826 A (Bridgestone Corp.), 27 June, 1995 (27.06.95), Claims; drawings (Family: none)	1-7
A	JP 63-159108 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 02 July, 1988 (02.07.88), Full text (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 February, 2005 (15.02.05)

Date of mailing of the international search report
01 March, 2005 (01.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018913

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-178713 A (Bridgestone Corp.), 26 June, 2002 (26.06.02), Full text (Family: none)	1-7